NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR. N. VAN POETEREN, PROF. DR. W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR. JOH.A WESTERDIJK

36e Jaargang | 4e aflevering | April 1930

IETS OVER DEN GEZONDHEIDSTOESTAND DER ZAAIZADEN IN VERSCHILLENDE JAREN [1])

DOOR

LUCIE C. DOYER

Een der voornaamste middelen in den strijd tegen plantenziekten is, er naar te streven van gezond zaaizaad uit te gaan. Gaat men van ziek zaad uit, dan kan het gevolg zijn, dat het gewas een te dunnen stand krijgt, hetgeen zoo ver kan gaan, dat het veld omgeploegd moet worden. In dit geval zijn dus alle kosten en moeiten te vergeefs geweest. Ook is het mogelijk, dat men een gewas ziet opgroeien, waarin de met het zaad overgebrachte ziekte min of meer hevig optreedt, zoodat de opbrengst dreigt verminderd te worden, in welk geval men, zoo mogelijk, bestrijdingsmiddelen zal toepassen. Zijn de ziekten eenmaal opgetreden, dan kan men alleen nog maar trachten deze te *genezen*, of althans de schade zoo gering mogelijk te doen zijn. Door het gebruik van gezond zaaizaad streeft men er echter naar ziekten te *voorkomen* en dit laatste is dus meer afdoende.

Bij de volgende beschouwingen laten wij bodeminfecties buiten bespreking en dus rest alleen de kwestie overwogen te worden, of het altijd mogelijk is van gezond zaaizaad uit te gaan. En dan is het antwoord: „Neen, dat is het dikwijls niet". In die gevallen blijft dus niets anders over dan te trachten zoo gezond mogelijk zaaizaad te krijgen, of ook wel ziek zaaizaad, maar dan ontsmet. Deze algemeene opmerkingen wil ik toelichten door enkele voorbeelden.

Om te beginnen nemen wij lijnzaad. Dit zaad kan in ons land gezond zijn, wat nogal eens voorkomt. De zaak is dan eenvoudig, men dient slechts te eischen goed kiemkrachtig zaad en ontsmetting is overbodig. Dikwijls is echter lijnzaad aangetast door ziekteschimmels en wel in ons land voornamelijk door Botrytis

1) Voordracht gehouden op 20 Nov. '29 tijdens de „Landbouwdagen" te Wageningen (20 en 21 Nov.). Door plaatsgebrek kon deze voordracht niet eerder worden opgenomen.

en Colletotrichum. Beide schimmels komen in den regel slechts oppervlakkig in de zaadhuid voor; de cotylen liggen hieronder gaaf en gezond en zoodoende is het dus mogelijk door droogontsmetting de aantasting te bestrijden. Bij lijnzaad is men natuurlijk op droogontsmetting aangewezen, daar een ontsmettingsmiddel in opgelosten vorm de zaden aan elkaar zou doen kleven. Uspulun droogontsmetter (nu Tillantin R genoemd) voldoet in dit geval zeer goed.

De Botrytis-aantasting van het lijnzaad veroorzaakt het zoogenaamde wegsmeulen der jonge plantjes. Bij de gewone methode volgens welke de kiemkracht van lijnzaad wordt bepaald, strooit men 100 zaden op een rond stuk filtreerpapier, dat een diameter van 8 cm heeft. Dit papier rust op een lapje, dat met een lampepit afhangt in een bak met water, zoodat door opzuiging het lapje en het papier steeds vochtig blijven. Het geheel wordt afgedekt door een glazen klokje met opening, zoodat uitwisseling van versche en met waterdamp verzadigde lucht plaats kan hebben. Voor elke kiemproef met lijnzaad worden op deze wijze vier kiembedden aangezet (Jacobsen-methode of Kopenhagen-methode). Nu is het echter voor het onderzoek naar den gezondheidstoestand van lijnzaad een bezwaar, dat de zaden op dit filtreerpapier zoo dicht bijeen liggen. Bij dit onderzoek worden nl. na 3 dagen de gekiemde zaden niet verwijderd, zooals dit bij het kiemonderzoek gebruikelijk is, doch het is wenschelijk de zaden in het kiembed te laten tot den dag, waarop de kiemkracht wordt bepaald, dat is na 7 dagen.

Daarom worden in dit geval de 100 zaden ingestrooid in zinken bakjes (10 × 26 cm) met vochtig filtreerpapier op den bodem, welke bakjes van boven afgedekt worden door een glasplaat. De zaden liggen, op deze wijze ingestrooid, ver genoeg van elkaar om eventueelen schimmelgroei te beoordeelen. Heeft men nu een monster, dat door Botrytis is aangetast, dan zal men na ongeveer 7 dagen uit verschillende zaden in de kiembedden de schimmel naar buiten zien treden. Vrij gemakkelijk kan men zoodoende het percentage besmette zaden bepalen. Ik zeg „vrij gemakkelijk", een moeilijkheid is nl., dat de schimmel zich snel in de bakjes uitbreidt en men dus soms moeite heeft te zeggen van hoeveel centra de beschimmeling is uitgegaan, indien deze uitbreidingen over elkaar heen grijpen. Ontsmet men zulk ziek zaad, dan wordt de besmetting zeer goed, ofschoon niet steeds geheel afdoende, bestreden. Een andere, wellicht meer theoretische manier, om de Botrytis-aantasting te ontgaan, is, het zaad twee jaar te laten liggen; de kiemkracht blijft in den regel zeer goed bewaard, doch de schimmel is afgestorven in dien tijd. Het viel op, dat deze

Botrytis soort wel aan Botrytis cinerea doet denken, doch op de zaden en in de kiembedden nooit sclerotiën vormt. Daarom werd besmet zaad naar het Centraalbureau voor Schimmelculturen te Baarn opgezonden, met verzoek inlichtingen over den juisten soortnaam te mogen ontvangen. VAN BEYMA THOE KINGMA nam de schimmel in studie en vond naast de overeenkomst met Botrytis cinerea toch ook enkele punten van verschil, als het steeds ontbreken van sclerotien in reinculturen dezer schimmel, en haar vermogen om in den voedingsbodem citroenzuur te vormen, terwijl Botrytis cinerea oxaalzuur vormt. Deze verschillen vond van BEYMA THOE KINGMA echter te klein om op grond daarvan een geheel nieuwe soort op te stellen en daarom beschreef hij de schimmel als Botrytis cinerea forma lini. Nog niet onderzocht werd of de Botrytis-aantasting van den stengel ook steeds door dezen zelfden vorm wordt veroorzaakt, hetgeen wel waarschijnlijk is, ofschoon de schimmel op den stengel wel sclerotien vormt.

De Botrytis-aantasting van lijnzaad in verschillende jaren vertoont niet veel schommelingen; gedurende de laatste 4 jaar was ongeveer 26 % der onderzochte monsters vrij van Botrytis, ongeveer 61 % was voor minder dan 10 % aangetast en 13 % dus voor meer dan 10 %.

De aantasting van lijnzaad door Colletotrichum linicolum bedraagt meestal slechts enkele procenten. Deze aantasting wordt het gemakkelijkst beoordeeld, door de zaden, nadat zij 7 dagen in de kiembedden hebben gelegen, met behulp van een binoculair microscoop te bekijken. Bij deze vergrooting van ongeveer 30 maal, ziet men duidelijk op de zieke zaden de donkere borstelharen (setae) met aan den voet van deze de sporenhoopjes, die typisch voor deze schimmel zijn. Op de stengeltjes veroorzaakt deze aantasting een oranje-rose verkleuring, die te weeg wordt gebracht door de sporenopeenhooping. Terwijl nu andere jaren deze infectie eenige procenten bedroeg, was in 1927 de aantasting buitengewoon sterk, bij 6 % der monsters was zij dat jaar zelfs boven 50 %.

Uit de volgende tabel blijkt duidelijk hoe zeer het jaar 1927 in dit opzicht afweek van andere jaren.

COLLETOTRICHUM AANTASTING VAN LIJNZAAD IN PROCENTEN.

	0	< 10	10–20	20–30	30–40	40–50	50–60	60–70	70–	80–90	90–100
1925	78	22									
1926	74	23	3								
1927	16	48	9	9	7	5	3	1	1	1	
1928	72	27	1								

In de verschillende kolommen vindt men dus het percentage der onderzochte monsters, dat in de opeenvolgende jaren de boven de kolom vermelde aantasting vertoonde.

Een verschil met de Botrytis aantasting is, dat deze schimmel veel minder gauw afsterft en dat dus een bewaren van het zaad gedurende eenige jaren geen verbetering in den gezondheidstoestand brengt. Doch ook deze schimmel kan door ontsmetting zeer goed bestreden worden. Misschien zou het aanbeveling verdienen grenzen vast te stellen waar boven aangetast zaad ontsmet dient te worden, zal het nog als zaaizaad beschouwd kunnen worden. Men krijgt den indruk, dat terwijl Botrytis in de kiembedden sterk om zich heen grijpt, Colletotrichum meer gelocaliseerd blijft. Men is dus geneigd Botrytis strenger te beoordeelen, zoodat voor bovenbedoelde grens voor Botrytis bv. 15 % en voor Colletotrichum 20 % zou kunnen worden aangenomen. Dit vaststellen van grenzen zou echter moeten geschieden in overleg met personen, die in de praktijk over ervaring beschikken. Bovendien moet de conclusie dan niet getrokken worden, dat voor minder sterk besmet zaad ontsmetting overbodig geacht dient te worden; de maatregel zou alleen er toe moeten bijdragen, te trachten misoogsten bijtijds te voorkomen.

Bij lijnzaad hadden wij dus te doen met een aantasting, die door ontsmetting bestreden kan worden. Daartegenover staan echter ook aantastingen, die weinig of niet verbeteren door ontsmetting, zooals bv. Ascochyta Pisi, de vlekkenschimmel der erwten, die meestal diep in de zaadlobben naar binnen dringt. Deze aantasting kan in verschillende jaren ook wel wat uiteenloopen, maar sterker dan deze jaarlijksche schommelingen zijn de schommelingen tusschen de erwten soorten onderling. Over het algemeen zijn tuinbouw-erwten veel heviger aangetast dan landbouwerwten. Onder deze laatste munten vooral de Mansholt kortstroo groene erwten uit door gezond zaad, dikwijls zijn zij geheel vrij van de schimmel of slechts voor eenige procenten er mee besmet. Schokkererwten kunnen sterker aantastingen vertoonen, deze zijn echter als regel toch minder sterk dan die van tuinbouwerwten, waarbij meermalen aantastingen van meer dan 50 % voorkomen.

Wilde men bij erwten grenzen stellen, waarboven zieke partijen bij de partijkeuringen dienen te worden afgekeurd, dan is het aangewezen, deze grenzen voor verschillende soorten verschillend te stellen. Bijv. 10 % voor Mansholt kortstroo groene erwten, 20 % voor Schokkererwten en 40 % voor tuinbouwerwten. Het is natuurlijk niet wenschelijk de grens zoo hoog als 40 % te stellen, maar men zal dit waarschijnlijk uit practische

overwegingen in ieder geval in het begin wel dienen te doen, daar anders de kans bestaat, dat er te veel afgekeurd zou moeten worden. Mogelijk zal men, door het nemen van een dergelijken maatregel, de grens op den duur lager kunnen gaan stellen. Dat door selectie van gezond zaaizaad veel te bereiken is, is ons gebleken uit een reeks monsters tuinbouw-erwten, ter onderzoek ingezonden door het Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt, waarvan verschillende gevoelige soorten zeer gezond bleken te zijn. Van ontsmetting is hier weinig heil te verwachten, men dient de ziekte dus tegen te gaan door kiezen van gezond zaaizaad.

Ook de monsters boonen vertoonen in verschillende jaren zeer uiteenloopende gezondheidstoestanden. Boonen kunnen sterk door bacteriën aangetast worden; vooral komt dit voor bij zaden, die voor de kiemproef eenige uren geweekt zijn. Dit verschijnsel hangt samen met een achteruitgang van het weerstandsvermogen der zaadhuid, waardoor de zaden gemakkelijker door allerlei bederf-organismen worden aangetast, hetgeen het meest te verwachten is in jaren, waarin het weer voor en tijdens het oogsten der boonen koud en nat is geweest, zoodat zij eerst slecht konden uitrijpen en daarna niet snel konden drogen. In dit opzicht waren 1927 en 1928 slechte jaren, zooals uit onderstaande tabel blijkt.

BACTERIE-AANTASTING VAN BOONEN IN PROCENTEN.

	0	< 10	10–20	20–30	30–40	40–50	50–60	60–70	70–80	80–90	90–100
1925	33	41	13	8	2	1	0	1	0	1	0
1926	22	53	11	5	5	1	1	1	0	0	1
1927	4	40	21	13	10	5	3	1	1	1	1
1928	6	34	14	14	12	10	5	1	2	1	1

In jaren waarin deze bacterie-aantastingen sterk zijn, bemerkt men veel minder van de Macrosporium-infectie, welk ziektebeeld in de praktijk als „rood-neuzen" wordt aangeduid. De eventueel aanwezige Macrosporium-aantasting wordt geheel overheerscht door de bacteriën. In gunstige jaren kan deze minder gevaarlijke Macrosporium-infectie echter zeer belangrijk zijn; zij is evenwel gemakkelijk door ontsmetting met opgeloste middelen te bestrijden. Blijken boonen bij de kiemproeven sterk door bacteriën aangetast te worden, dan is men wel zeker, dat zij op het veld een slechte opkomst zullen geven; de groote moeilijkheid is echter, dat men van bij de kiemproeven oogenschijnlijk gezonde boonen niet zeker is hoe zij zich op het veld zullen gedragen, daar een slechte opkomst van deze ook nog zeer goed mogelijk is. Eigenlijk is het wenschelijk aan elke kiemproef met boonen een

opkomstproef in het laboratorium door uitzaai in grond te verbinden; dikwijls zal dan blijken, dat een groot percentage der zaden daarin wegrot, voor zij tot ontkieming zijn gekomen. Dat in dit geval het opkomstcijfer in het geheel niet zal beantwoorden aan het kiemcijfer, is duidelijk.

Een tweede vraag, die zich bij boonen voordoet, is, in hoeverre zij later een mozaikziek gewas zullen leveren. Door kiemplanten eenigen tijd te laten doorgroeien in bakken met grond, wordt getracht te beoordeelen of aan de eerste bladen misschien na eenigen tijd de ziekte is te constateeren. Het is bekend, dat de infectie met het zaad wordt overgebracht en in Phytopathology XIX, 6. 1929, vinden wij een mededeeling van PIERCE en HUNGERFORD, dat het virus zelfs na 30 jaar nog virulent bleek te zijn. Echter aan te toonen, dat het zaad besmet is, is zeker niet zoo eenvoudig, althans niet bij kiem- of opkomstproeven.

Bietenzaad is als regel zeer sterk besmet met Phoma Betae, één der schimmels, die den wortelbrand veroorzaakt. Nu wordt er dikwijls op gewezen, dat Phoma Betae onder gunstige groeivoorwaarden aan de jonge bietenplantjes weinig of althans veel minder schade veroorzaakt dan onder ongunstige en het is natuurlijk zeer wenschelijk de cultuurvoorwaarden zoo gunstig mogelijk te maken, door toevoeging van kalk, indien dit noodig is, enz. Maar de landbouwer heeft de omstandigheden niet geheel in de hand, daar het weer ongunstig kan zijn tijdens den eersten groei; is het dan koud en regenachtig en vormt de grond een harde korst, dan kan er veel verwoest worden door Phoma Betae. Daarom is het van belang op het volgende te wijzen: bietenzaad is, al is het nog zoo sterk besmet met Phoma Betae, zeer goed en nagenoeg afdoende te ontsmetten. Voor vergelijkende proeven met ontsmet en niet ontsmet zaad, wordt op het Proefstation voor Zaadcontrole tot nu toe voor ontsmetting hoofdzakelijk gebruikt ½ % Germisan-oplossing, waarin het zaad twee uur ondergedompeld blijft, waarna het goed teruggedroogd wordt. Het gunstige resultaat der ontsmetting blijkt zoowel bij onderzoek van de kiemplanten op de kiembedden van filtreerpapier, waarop men de besmetting meestal zoo goed als geheel verdwenen vindt, als ook bij uitzaaiproeven, waar men met ontsmet zaad een zeer dichte opkomst van gezonde kiemplanten krijgt, terwijl met niet ontsmet zaad niet alleen de opkomst in den regel geringer is, doch er ook talrijke zieke planten voorkomen. Ook bij uitzaaiproeven in grond in het laboratorium zal de ziekte des te heviger zich uiten, naar mate de grond vochtiger is; men kan dus bij uitzaai van niet ontsmet zaad ook in het laboratorium zeer uiteenloopende resultaten krijgen.

Het terugdrogen van het ontsmette zaad levert natuurlijk bij dergelijke proeven in het geheel geen bezwaren, doch het terugdrogen van groote partijen is in de praktijk dikwijls wel bezwaarlijk. Daarom zou het toe te juichen zijn, indien met een droogontsmettingsmiddel eveneens goede resultaten te bereiken waren. Door de Firma BAYER is een droogontsmetter samengesteld, U.T. 685 die bij enkele proeven in het laboratorium genomen, goed bleek te voldoen. Meer in het groot genomen veldproeven, zooals deze door den Plantenziektenkundigen Dienst jaarlijks worden aangezet, zullen hier echter pas een definitief oordeel mogelijk maken.

Aangezien al het bietenzaad practisch gesproken, hevig besmet is, valt hier over het vaststellen van grenzen niet te praten; men kan echter sterk besmet zaad rustig accepteeren, mits men vóór uitzaai maar ontsmet en de kiemkracht natuurlijk goed is.

Beschouwen wij nu den gezondheidstoestand der granen. Van veel belang hierbij is de Fusarium-aantasting. Volgens GENTNER is deze aantasting in Beijeren hoofdzakelijk afhankelijk van de hoeveelheid regen, die eind Juni tot midden Juli valt. Droog en warm weer tijdens het oogsten komt verder den gezondheidstoestand ten goede.

In de jaren 1928 en 1929 was in ons land de Fusarium-, of wat hetzelfde is, kiemschimmelaantasting zeer gering. Volgens SCHAFFNIT kan men onderscheiden primaire en secundaire infectie. Bij de eerste is de korrel aangetast, toen deze nog in ontwikkeling was, vóór het rijpingsstadium dus. De schimmel heeft dan gelegenheid zeer diep binnen te dringen en dergelijke primair geinfecteerde korrels kiemen dan ook meestal in het geheel niet meer of nog slechts zeer gebrekkig. De secundaire infectie komt echter naar verhouding het meeste voor; de korrels zijn hier aangetast tijdens het rijpingsstadium; de schimmel dringt daarbij niet diep binnen en is door ontsmetting goed te bestrijden. Deze secundaire infectie kan men in de kiembedden bij benadering vaststellen, door het percentage wortels te schatten, dat licht beschimmeld en daardoor eenigszins bruin gekleurd is. Een andere wijze, waarop men de Fusariumaantasting kan beoordeelen, is door het nemen van een opkomstproef onder verzwaarde omstandigheden, nl. door het uitzaaien onder een laag gemalen roodsteengruis. Dit is de zoogenaamde HILTNER-methode. De min of meer slechte opkomst geeft bij deze proeven een zeer goed inzicht in de mate der Fusariumaantasting.

Naast jaren, waarin deze aantasting gering is, zijn er jaren van hevige infecties, zooals b.v. 1919 en 1920 dit waren.

Ontsmetting der granen verdient niet alleen aanbeveling ter

bestrijding van Fusarium, doch ook van andere ziekteschimmels. Zoo bestrijdt men bij tarwe bv. tevens Steenbrandinfectie en bij gerst de gevreesde strepenziekte.

Tarwe is maar al te dikwijls besmet met steenbrandsporen. Door een hoeveelheid tarwekorrels met water uit te schudden in een reageerbuis, kan men in het water, dat men naderhand gedeeltelijk indampt, gemakkelijk met behulp van een microscoop eventueel voorkomende brandsporen aantoonen. Van sommige monsters is de besmetting minimaal, doch van andere daarentegen van meer beteekenis, in welk geval ontsmetting zeker aanbeveling verdient.

Gerst kan besmet zijn met Helminthosporium gramineum, de schimmel die de strepenziekte veroorzaakt. De schimmel is door de vorming van haar typische sporen in de kiembedden te constateeren. Nu is echter een moeilijkheid hierbij, dat de sporen van Helminthosporium teres zoo weinig van die van H. gramineum verschillen, dat aan deze sporen alleen niet uit te maken is met welke der beide soorten men te doen heeft. Bij het constateeren van Helminthosporium in de kiembedden, blijft het dus onzeker of het de soort is die later de strepen-, dan wel de vlekkenziekte bij het gewas zal veroorzaken. Ook de Hiltner-methode kan in dit opzicht weer goede diensten bewijzen; hier ziet men vaak na ongeveer 12 dagen bruine strepen op de kiemplanten optreden, waarmede de zaak beslist is en men dus met de strepenziekte te doen blijkt te hebben. In dit verband is het van belang nog even te wijzen op de resultaten, die verleden jaar met de zooveel besproken Amerikaansche gerst werden verkregen. Deze gerst, die als voeder aan varkens gegeven, bij deze ziekteverschijnselen veroorzaakte, was vrij sterk door Fusarium, voornamelijk Gibberella Saubinetii, aangetast. Daarnaast vond men echter op andere korrels Helminthosporiuminfectie en wel behoorend tot nog een derde soort: Helminthosporium sativum. Deze schimmel veroorzaakt bij gerst eveneens een vlekkenziekte (spotblotchdisease). In de aanwezigheid van dergelijke schimmels zou misschien de mogelijkheid gelegen zijn, de herkomst van het zaaizaad, indien al niet met zekerheid aan te geven, dan toch waarschijnlijk te maken. Gibberella Saubinetii, noch Helminthosporium sativum werden nl. op inlandsch zaad in die mate ooit aangetroffen.

Tot slot wil ik nog eenige insecten-aantastingen van zaden noemen. Zooals bekend is, komt in ons land het erwtenkevertje, Bruchus Pisi, voor, doch slechts in geringe mate. Sterk geinfecteerde monsters komen aan het Proefstation voor Zaadcontrole slechts nu en dan binnen, doch dan kan reeds bij voorbaat ge-

zegd worden, dat dit zaad uit het buitenland is ingevoerd. Zoo is ons o.a. bekend, dat een deel van Tsjecho-Slowakije ernstig besmet is met dezen kever; men doet dus goed, uit die streken te betrekken erwten eerst op een aantasting door Bruchus te laten onderzoeken. De aantasting is trouwens in den regel in die gevallen zoo in het oog loopend dat iedere aspirantkooper haar bij een oppervlakkige beschouwing gemakkelijk constateert.

Over de aantasting van boonen door Bruchus obtectus schreef ik juist een korte mededeeling in de 10e aflevering 1929 van het Tijdschrift over Plantenziekten en ik volsta dus hier met er op te wijzen, dat deze aantasting nog veel gevaarlijker is, dan de overeenkomstige aantasting in erwten, daar de kevers in één jaar meerdere generaties hebben, terwijl de larven in de droge zaden naar binnen kunnen dringen. Hier krijgt men dus een sterke toename der infectie gedurende het bewaren van het zaad, hetgeen bij den erwtenkever niet mogelijk is.

Onder de insectenaantastingen, die uit het buitenland ingevoerd kunnen worden, behooren die door sluipwespen, Chalcididen. Dit zijn kleine, metaalglanzende insectjes, waarvan de wijfjes van een legboor voorzien zijn. Hiermee leggen zij de eieren in de jonge zaadjes. Dergelijke Chalcididen kunnen voorkomen in zaad van Pseudotsuga taxifolia, een conifeer. Deze Chalcidide: Megastigmus spermotrophus, is indertijd uit Amerika naar Europa overgebracht, waar zij zich nu in de bosschen o.a. in Duitschland heeft gevestigd.

In appel- en perenpitten werd onlangs ook een dergelijke infectie aangetroffen, in dit geval veroorzaakt door de soort Syntomaspis druparum. Dr. Betrem controleerde op mijn verzoek deze soortbepaling en kon haar bevestigen, terwijl hij tevens mededeelde, dat volgens opgave deze aantasting voorkomt in Oost-Europa. Van de vier monsters, waarin de insecten werden aangetroffen was bekend, dat zij genomen waren van partijen van buitenlandschen oorsprong; over de juiste herkomst was van drie der monsters niets naders bekend, het vierde stamde echter uit Oostenrijk, hetgeen dus klopt met de bovenvermelde opgave.

Hiermee wil ik de opsomming van aantastingen van verschillende zaaizaden sluiten. De algemeene gevolgtrekking kan zeker gemaakt worden, dat het wenschelijk is sterk aangetast zaad als zoodanig te brandmerken, zoodat land- en tuinbouwers geen teleurstelling wacht, indien zij goed kiemkrachtig doch ziek zaaizaad zonder waarschuwing accepteeren.

In het attesteeren van den gezondheidstoestand schuilt echter één gevaar, nl. dat een onbeduidende aantasting als voorwendsel

gebruikt wordt door het land van invoer om partijen, die om de één of andere reden ongewenscht zijn, te weigeren. Dit bezwaar werd op het internationaal congres voor zaadcontrole, dat in 1928 te Rome werd gehouden, ook door vertegenwoordigers van verschillende landen gevoeld.

En dit gevaar is niet denkbeeldig. Het geval heeft zich reeds voorgedaan dat groote partijen papaverzaad geweigerd werden op grond van het voorkomen van mijten. Wil men bezwaren maken, dan kan men in partijen papaverzaad altijd wel mijten aantoonen, al is het soms in zeer minimale hoeveelheid. Toen volgende jaren echter in dat land geen bezwaren meer bestonden tegen het invoeren van papaverzaad, werd van deze infectie geen woord meer gerept. Bij het opstellen van internationale vaste regels dient men dit gevaar dus zeker onder het oog te zien. Dat de gezondheidstoestand van het zaaizaad echter werkelijk voor de praktijk van groot belang is, zal iedere land- en tuinbouwer moeten toegeven. Enkele dezer punten hier te hebben mogen bespreken, waar onder U zeker velen beschikken over een groote practische ervaring, heb ik zeer op prijs gesteld. Dat in deze zaak ook een samenwerken van theorie en praktijk onontbeerlijk is, staat voor mij vast.

APPELWANTSEN EN HUNNE BESTRIJDING

DOOR

T. A. C. SCHOEVERS.

SCHADE EN LEVENSWIJZE.

Men hoort vaak de meening uitspreken, dat het aantal plantenziekten en insectenplagen steeds toeneemt. Ofschoon dit meer een schijnbare dan een werkelijke toename is, omdat er nu meer aandacht besteed wordt aan en, vooral in de laatste decennia, veel meer kenis verkregen is over dit onderwerp, komen er toch inderdaad gevallen voor, waarin tot dusver onschadelijke, althans economisch onschadelijke insecten in beduidende mate schade gaan toebrengen. Dit nu kan een gevolg zijn van een veranderde cultuurwijze van het betreffende gewas, waardoor dit onder de beschadiging meer lijdt dan vroeger, of meer vatbaar is geworden, maar ook komt het voor, dat een schadelijk organisme zich is gaan aanpassen aan een ander gewas dan waarop het tot dusver parasiteerde. Zulk een geval doet zich voor met de zgn. appelwantsen.

Op appel komen tal van wantsensoorten voor, maar schade van beteekenis doen er slechts twee, nl. de groene appelwants *Plesiocoris rugicollis* FALL. en de gewone groene wants *Lygus pabulinus* L.

Beide soorten zijn pas in den laatsten tijd bekend geworden als schadelijk te zijn aan appels; van de eerste is dit voor het eerst een 20 jaar, van de tweede nog slechts een jaar of drie geleden, beide in Engeland, waargenomen.

Plesiocoris rugicollis leefde vroeger op wilg en els, *Lygus pabulinus* op allerlei struiken en kruidachtige planten, doch thans hebben zij den smaak van de appelboomen beet gekregen.

Beide soorten hebben het gewone uiterlijk der bloemwantsen (Capsidae), waartoe zij behooren. Het zijn uiterst vlugge, langpootige, groene of bruingroene, op groote bladluizen gelijkende insecten, die voorzien zijn van vier in de rust platliggende vleugels, waarvan het voorste paar, dat het grootste is, voor de helft van lederachtige geaardheid, voor de andere helft, evenals de ondervleugels, vliezig is. Zij zijn even 6 mm lang en iets meer dan 2 mm breed. Hun monddeelen bestaan uit een krachtigen snuit, waarbinnen zich als in een buis de zgn. zuigborstels kunnen bewegen, die in de plantendeelen worden gestoken om de sappen

op te zuigen, waarmede de wantsen zich voeden. Ofschoon dit op zichzelf de planten natuurlijk reeds eenige schade berokkent, is toch dit zuigen op zichzelf niet de oorzaak der groote schadelijkheid; deze is nl. gelegen in het feit, dat bij het zuigen in de wond een sap gebracht wordt, dat men speeksel kan noemen, welk sap de plantencellen in de buurt van den steek onherroepelijk doet afsterven. Vandaar, dat op een gestoken plaats eerst een bruin dood vlekje ontstaat, dat er bij bladeren spoedig uitvalt, waarna een gat met bruinen rand achterblijft. Op de gestoken plaats kan het weefsel niet meer groeien, zoodat het aangetaste orgaan misvormd wordt; het groeit krom of scheef, b.v. twijgen en bloemen, of het wordt bobbelig en ruw, b.v. appels; in ernstige gevallen blijft er van het blad niet veel over. Van sterk aangetaste, dus vele malen aangestoken, jonge appeltjes komt niets terecht; zij vallen af of groeien hoogstens tot wanstaltige ruwbruin gevlekte, kleine vruchten uit. Minder vaak aangestoken vruchten bereiken wel vrijwel de normale grootte, maar zijn toch ook bobbelig en met groote, bruine, ruwe vlekken bezet.

De bladeren blijven eveneens klein en kroezig, en vertoonen tal van bruine vlekjes of gaatjes met bruinen rand. Ook de jonge scheuten worden aangestoken; de topjes worden zelfs wel gedood, waardoor de knoppen daaronder gaan uitgroeien en er dus een bosje scheutjes, een klein bezempje gelijkend, ontstaat.

Lygus pabulinus veroorzaakt, vooral in kweekerijen, nog een eenigszins andere beschadiging aan de scheuten, waarover straks nader. De andere, op appel voorkomende wantsensoorten, scheiden niet dat doodende speeksel af; voor zoover tot dusver bekend is, zijn het alleen de twee boven met name genoemde soorten, die op de beschreven wijze appels beschadigen.

Ook bij ons te lande is deze beschadiging reeds sedert een jaar of tien bekend; echter zijn de klachten erover vrijwel uitsluitend afkomstig uit de buurt van Hoorn, nl. Schellinkhout en de Bangert. Zonder twijfel komt de schade evenwel ook elders voor; waarschijnlijk is zij bij Hoorn zoo opgevallen, omdat daar enkele soorten veel in cultuur zijn, die gaarne door de wantsen worden aangetast, nl. vooral Present van Engeland, Bramley's Seedling, Cox orange pippin, Zoete Ermgaard en Zoete Campagne. Reinetten hebben er minder van te lijden; van andere soorten is ons nog niets bekend geworden.

De hoofdschuldige is ongetwijfeld de groene appelwants. De levenswijze van deze zal daarom hieronder beschreven worden, terwijl de verschillen tusschen deze en de overigens in veel opzichten er mede overeenstemmende levenswijze van de gewone groene wants later zullen worden aangeduid.

Het insect overwintert in eitoestand, welke eieren tegen en in Juli met behulp van een daarvoor bestemd orgaan, een legboor, in den bast, vnl. der jonge twijgen, doch ook wel in dien van ouder hout, worden gelegd. Deze eieren hebben den vorm van een eenigszins kromme flacon; zij zijn ongeveer 1,4 bij 0,3 mm groot. De hals steekt soms, lang niet altijd, iets boven het weefsel van den bast uit. In de maand April komen deze eieren uit, soms, althans in Engeland, waar de geheele ontwikkeling der natuur in de lente iets voor is bij ons, reeds in Maart. Vóór het eind van April zijn in de meeste jaren alle eieren uitgekomen, hoewel er ook wel eens een jaar is geweest, dat dit eerst op 13 Mei het geval was. Treedt een periode van koude in, nadat het uitkomen begonnen is, dan wordt dit voor de nog niet uitgekomen eieren vertraagd.

Wantsen hebben een zgn. onvolkomen gedaanteverwisseling. De jongen komen dus reeds dadelijk in hoofdzaak met de ouders overeen, doch hebben nog geen vleugels; een ruststadium, een poptoestand, ontbreekt. Deze jongen zijn natuurlijk nog maar heel klein, nauwelijks 1 mm lang. Zij kruipen onmiddellijk tusschen de nog zeer jonge blaadjes der juist geopende knoppen, en beginnen dadelijk te steken en te zuigen. Na een dag of zes vervellen zij en gaan over in een tweede stadium, dat ongeveer 5 dagen duurt; wederom wordt dan verveld en het derde stadium bereikt, waarin zij al bijna 3 mm lang worden. Dan bezitten zij reeds op de plaats, waar later de vleugels zullen komen, kleine uitstulpingen, die in het vierde en vijfde stadium, die telkens na zes dagen volgen, reeds aanmerkelijk grooter zijn geworden. Het vijfde stadium, dat ook weer 6, soms 7 dagen beslaat, wordt besloten met een laatste vervelling, waarna het volkomen gevleugeld insect, het imago, gevormd is. De geheele ontwikkeling van ei tot imago duurt dus ongeveer zes weken. Vooral kort na elke vervelling, die veel van het insect vergt, heeft sterke voedselopname plaats. Men heeft dan tot vijftig steken per uur, voor volkomen exemplaren ruim tachtig steken per dag geteld. Hieruit blijkt dus, dat een betrekkelijk klein aantal wantsen reeds heel wat schade kan aanrichten. Men kan aannemen, dat ongeveer midden Juni alle larven den staat van imago hebben bereikt. Zij maken van hunne vleugels slechts weinig gebruik; bij verontrusting vliegen zij even op, doch gewoonlijk niet verder dan $1\frac{1}{2}$ m. Ongeveer eind Juni begint het afzetten der eieren, zooals boven reeds gezegd, meest in de jonge scheuten, gewoonlijk van denzelfden boom, waarop de larven uit het ei zijn gekomen. *Plesiocoris rugicollis* is nl., in tegenstelling met *Lygus pabulinus*, tamelijk honkvast en verplaatst zich weinig naar andere boomen

of planten. Het aantal eieren, dat een wijfje afzet, is niet precies bekend; het schijnt tusschen vijftig en zestig te bedragen. Als het eierleggen is afgeloopen, sterven de wantsen, zoodat men van half, uiterlijk eind Juli geen exemplaren van *Pl. rugicollis* meer aantreft. De eieren komen eerst in het volgende voorjaar uit, waarop de boven beschreven ontwikkeling volgt.

Lygus pabulinus nu heeft in hoofdzaak dezelfde levenswijze en gewoonten, doch hare eieren komen eenige dagen later uit. Het verloop der ontwikkeling tot imago verschilt weinig of niet, doch na een paar vervellingen hebben de larven de neiging de plant, waarop zij het levenslicht zagen, te verlaten en kruidachtige planten (aardappelen, aardbeziën, onkruiden enz.) op te zoeken. De volkomen exemplaren zetten hun eieren af op zulke planten, en deze eieren komen, in tegenstelling met die van *Plesiocoris*, spoedig uit. De jongen, die er uit komen, leven verder op kruidachtige planten, totdat zij zich in Augustus tot gevleugelde imagines hebben ontwikkeld, die naar appels, bessen en andere houtige gewassen vliegen. Zij beschadigen deze dan nog weer op de gewone manier, om daarna eieren in den bast te leggen. Deze soort heeft dus twee generaties per jaar, tegen *Plesiocoris* één; bovendien is zij veel minder honkvast en verhuist dikwijls naar andere planten. Zij doet aan appels in boomgaarden over het algemeen aanmerkelijk minder kwaad dan *Plesiocoris*, doch in kweekerijen is zij van meer beteekenis. Deze schade bestaat vooral in de stremming in groei der jonge scheuten, die veroorzaakt wordt door het steken der larven van de eerste generatie.

Deze komen nl. uit het ei, als juist de lengtegroei begonnen is; deze wordt dan aanzienlijk vertraagd, zoodat men in ernstige gevallen, wanneer het groeipunt gedood wordt, de boven reeds besproken bezempjes krijgt, terwijl in minder ernstige gevallen de storing in groei verraden wordt, doordat een aantal knoppen zich zeer dicht bij elkaar bevinden; op die plaats is de scheut vaak iets, maar weinig, gekromd. Hooger op is de groei dan weer normaal, omdat de jonge wantsen na een paar vervellingen de appelstruikjes verlaten en de beschadiging dus ophoudt. Op aangetaste scheuten vindt men bovendien eigenaardige, ruwe plekjes, die den indruk geven, alsof een knagend insect iets van den bast heeft afgeknaagd. Daar dit, zoomede de te dichte plaatsing der knoppen, verraadt dat in de kweekerij *Lygus pabilinus* aanwezig is, zijn dergelijke struikjes ongeschikt voor handelsmateriaal voor den export, zoodat deze wants ook indirect schadelijk is door vermindering van de exportmogelijkheid.

Lygus pabulinus is zeer polyphaag; zij is aangetroffen op appel, peer, aal- en kruisbes, kers, perzik, pruim, framboos, aardbei,

aardappel, meidoorn, liguster, iep, esch, eschdoorn, wilg, els, roos, dahlia, salvia, fuchsia, margriet, netels, zuring, kanariezaad, winde, paardebloem enz. Al deze gekweekte en wilde planten worden, de een meer, de ander minder, beschadigd.

Plesiocoris rugicollis daarentegen is kieskeuriger; boven werd reeds gezegd, dat zij oorspronkelijk op wilg en els leefde, en daarvan op appel overging; zij tast ook wel aalbessen, frambozen en aardbeien aan, maar heeft voor die gewassen lang niet de beteekenis, die zij voor appel heeft.

BESTRIJDING.

Het spreekt van zelf, dat al spoedig geprobeerd is, of de in ons land zoo populaire winterbespuiting met carbolineum niet in staat zou zijn de wantseneieren te dooden. Inderdaad is daar vroeger te Schellinkhout een zeer goed resultaat mede bereikt, hetgeen ik destijds meende te kunnen verklaren uit het in dien tijd door mij waargenomen feit, dat de ,,hals'' der eieren iets uit den bast uitstak. In 1922 waren de appels van bespoten boomen geoogst, praktisch vrij van beschadiging, terwijl onbespoten boomen 20—50 % aangetaste vruchten opleverden. In latere jaren echter was het resultaat der winterbespuiting zeer gering. Het is wel merkwaardig, dat men in Engeland, waar carbolineum nog slechts weinige jaren in gebruik is, in de eerste jaren met die stof geen succes verkreeg, doch in 1927 werden met verschillende soorten van carbolineum (op één daarvan kom ik zoo aanstonds terug) zeer bevredigende resultaten verkregen. Men meent deze verschillende uitwerking te mogen verklaren uit de verschillende diepte, waarop de eieren in den bast zijn gelegd, dus of zij al of niet voor carbolineum bereikbaar zijn. Dit is dus dezelfde verklaring van succes als die, welke ik er in 1922 van gaf.

Dit succes werd verkregen met 5 merken van carbolineum, die in Engeland in den handel zijn, doch bovendien met een andere soort, die bereid was aan het proefstation te Long-Ashton. Het is niet aan te nemen, dat deze vijf handelsmerken dezelfde eigenschappen hadden als het Long Ashton product, zoodat het succes van deze vijf waarschijnlijk aan de bovengenoemde reden te danken zal zijn.

Met het Long-Ashton product echter staat de zaak anders: men heeft daar nl. een carbolineum samengesteld, dat vooral bestond uit de bij 280°-360° overdistilleerende fracties uit teer, waarna de teerzuren eruit werden verwijderd; dit product werd daarna met in den handel verkrijgbare ,,sulphonated oils'' emul-

geerbaar gemaakt. Bij tien deelen van dit carbolineum voegde men één deel van die ,,sulphonated oils'' en één deel 20 % natronloog.

Daar dit een nog al bewerkelijke geschiedenis was, heeft men gezocht naar een praeparaat van dezelfde samenstelling, dat evenals ooftboomcarbolineum direct, zelfs in koud water, oplosbaar was. Zulk een praeparaat is nu in Engeland onder den naam ,,modified Long-Ashton wash'' (veranderd Long Ashton sproeimiddel) in den handel.

Over beide praeparaten, zoowel het eerste als de ,,modified L. A. wash'' geeft men in Engeland hoog op. Niet alleen de wantseneieren zouden door een 10 % oplossing uitstekend worden gedood, doch vlinder-, bladluis-, bladvloo-eieren zouden reeds met een 6 % oplossing meer afdoend worden vernietigd dan met andere carbolineumsoorten.

Dit jaar zijn in ons land reeds met twee door de Utrechtsche Asphaltfabriek vervaardigde, met de beide ,,L. A. washes'' overeenkomende praeparaten te Schellinkhout proeven genomen.

Inmiddels echter staan wij volstrekt niet machteloos tegen de wantsen. Het is reeds lang bekend, dat nicotine-praeparaten tegen deze (en andere) insecten als contactgif zeer werkzaam zijn, maar zij waren te duur voor gebruik in het groot in appelboomgaarden.

Sedert enkele jaren echter zijn deze praeparaten aanmerkelijk in prijs gedaald, zoodat deze prijs nu geen beletsel meer vormt voor gebruik in het groot. Daarom zijn in het afgeloopen jaar te Schellinkhout op aanwijzing en onder controle van den Plantenziektenkundigen Dienst op vrij groote schaal proeven genomen met eenige nicotine-preaparaten en met een paar andere stoffen, aangewend op het tijdstip, dat deze middelen volgens Engelsche proefnemingen de meeste kans van welslagen boden. Dat is voor *Plesiocoris* ongeveer *10 dagen voor de appels in vollen bloei zullen staan.* De nicotine behoort in de oplossingen, waarmede gespoten wordt, aanwezig te zijn in een verhouding van één deel nicotine (als pure nicotine, dus niet als verbinding met andere stoffen) op 2000 deelen water.

Hoeveel van het te gebruiken praeparaat dus in een gegeven hoeveelheid water, b.v. 100 L., opgelost moet worden, hangt af van het gehalte aan nicotine in dat praeparaat. Heeft men dus een praeparaat met een gehalte van 10 % nicotine, dan heeft men daarvan noodig 500 gram op 100 L. water; heeft men zuivere nicotine, zooals die in den handel is, met een gehalte van 95/98 % aan nicotine (nicotine 100 % is niet of zeer moeilijk te bereiden en zou daardoor veel te duur worden), dan zou men

daarvan 52 gram per 100 L. moeten nemen.

In de praktijk kan echter gemakshalve wel met 50 gram volstaan worden. Wil men de oplossing wat sterker maken, b.v. 1 op 1500, wat haar uitwerking ook tegen andere dieren, als bladluizen, bladvlooien, rupsen, spintmijten enz. verhoogt, dan is het eenige bezwaar daartegen, dat men dan wat duurder uit is. Het is echter noodig, een hoeveelheid zeep aan de nicotine-oplossing toe te voegen, om haar uitvloeiend vermogen te vergrooten, waardoor de insecten er gelijkmatig mede bevochtigd worden en de vloeistof zich beter over bladeren en takken verspreid. De sproeivloeistof moet minstens 1 % zeep bevatten; men kan daarvoor bij zacht water de gewone gele of groene zachte huishoudzeep gebruiken; is het water aan den harden kant, dan doet men beter de duurdere vlokkenzeep te gebruiken (waarvan men dan echter slechts 3—5 ons per 100 kg water noodig heeft), terwijl het bij zeer hard water noodig kan zijn iets meer zeep (1½ %) te nemen of zelfs wat natronloog toe te voegen.

Kortheidshalve spreek ik hier niet over de middelen, die weinig uitwerkten, doch vermeld van de proeven te Schellinkhout, die met veel zorg en toewijding door de heeren C. Schoen en J. Maarse aldaar werden uitgevoerd, alleen, dat de gebruikte nicotine-praeparaten zeer goede resultaten gaven. Zuivere nicotine 95/98%, door den Heer Schoen betrokken van de firma Albrecht te Hamburg en Deltacidzeep van de N.V. Chem. fabriek Delta in liq. te Diemerbrug stonden bovenaan, doch Nicol van de N.V. Chem. Techn. Mij te Venlo stond daarbij, indien al, dan toch maar heel weinig ten achter [1]). Op Pl. VI ziet men twee appeltakken van de soort Bramley's Seedling uit den tuin van den heer Maarse afgebeeld, afkomstig van twee vlak bij elkaar staande boomen, waarvan de eene bespoten was met Deltacidzeep, de tweede onbehandeld. Het resultaat is wel zeer sprekend.

De heer Schoen oogstte van een met zuivere nicotine bespoten Present van Engeland 400 pd. vruchten, waarvan 75 % gaaf, van een onbespoten ongeveer even grooten boom van dezelfde soort in denzelfden tuin slechts 250 pd., waarvan 25 % gaaf. Dat toch nog een 25 % van den oogst van den bespoten boom aangetast was, zij het ook licht, is waarschijnlijk deels te wijten aan aantasting door exemplaren van *Lygus pabulinus*, die laat, dus na de bespuiting, uit het ei zijn gekomen, deels aan

---

[1]) Ik noem deze merken, omdat hiermede gewerkt werd. Andere nicotine-praeparaten zijn even goed bruikbaar, als hun gehalte aan zuivere nicotine maar bekend en constant is.

aantasting door wantsen van de tweede generatie dier soort, die van de onderbeplanting afkomstig waren. Wil men dus ook deze aantasting voorkomen, dan moet men een tweede bespuiting uitvoeren vlak na den bloei, en deze bespuiting uitstrekken over de bessen etc., die onder en bij de appelboomen staan. Daarbij moet men vooral ook den grond onder en tusschen de boomen en struiken, direct nadat men deze bespoten heeft, goed besproeien. De beweeglijke larven van Lygus nl. laten zich zeer spoedig vallen, reeds tengevolge van de beweging, waarin de bladeren door de hen treffende spuitstraal worden gebracht. Deze gevallenen worden nu door de besproeiing van den grond gedood. Een lijmband om de appelstammen gelegd vóór het sproeien, verhindert de uit de boomen gevallen wantsen van beide soorten er weer in te klimmen.

Wie tegen de moeite en kosten van twee keer sproeien en sproeien van de onderbeplanting, opziet, kan met een eenmalige besproeiing vóór den bloei, gepaard met den aanleg van lijmbanden, althans zijn appelboomen grootendeels vrij houden van wantsenbeschadiging.

Te laat mag men niet sproeien, daar dan de jonge larven reeds heel wat schade aangericht hebben, voor zij gedood worden, doch te vroeg is nog verkeerder. Immers dan komen na het sproeien nog vele jonge wantsen uit, die zich, na heel wat schade te hebben aangericht, tot volwassenen kunnen ontwikkelen, welke op de takken weer eieren afzetten. Heeft men te laat gesproeid, dan wordt voor het loopende jaar wel eenige schade aangericht, maar vrijwel alle wantsen zullen gedood worden, zoodat de aantasting door Plesiocoris in het volgend jaar in elk geval veel minder ernstig zal zijn, althans indien goed gesproeid is.

Hoe sproeit men goed? Door niet te zuinig te zijn met de vloeistof, dus overvloedig te spuiten met een pulverisateur onder behoorlijken druk, opdat de vloeistof met kracht op de zich juist openende knoppen komt en goed tusschen alle blaadjes en bloemknoppen doordringt. De uitmonding van de sproeibuis moet men dicht bij de takken, hoogstens 25 cm, liever minder, er vandaan houden en ze op en neer bewegen langs de takken, zoodat de vloeistof zoowel van boven als van onderen tusschen bladeren en knoppen wordt gespoten. Voor een flinke, niet bovenmatig grooten boom heeft men op die wijze een 30 L. vloeistof noodig; het is beter te veel dan te weinig te gebruiken, zeggen wij dus 40 L.

De kosten behoeven geen bezwaar te zijn; van Deltacid-zeep ($^1/_2$ %) bedragen deze $1^1/_8$ ct., van zuivere nicotine [1]) $\pm$ $^3/_4$ ct.,

[1]) De prijzen voor zuivere nicotine der verschillende fabrieken loopen nogal uiteen, van f 19.— per kg tot f 10.35 per kg, de laatste prijs bij 50 kg.

van Nicol ($1^1/_4$ %) $^8/_{10}$ ct. per L. sproeivloeistof. Hierbij komt voor de twee laatste stoffen nog de zeep (Deltacidzeep bevat die reeds), die 28 ct. per K.G. kost (vlokkenzeep is duurder), hetgeen dus de kosten per 40 L. sproeivloeistof, dat is ruim voldoende per boom, met 11,2 cts. verhoogt. Wie dus met zuivere nicotine + zeep sproeit, geeft voor een eenmalige besproeiing aan materiaal per boom hoogstens 40 cts uit, waarvoor hij een vrijwel gaven oogst aan appelen krijgt, terwijl de groei der boomen bovendien zeer verbetert, doordat allerlei ongedierte gedood wordt.

Een woord van dank aan de Heeren Schoen en Maarse voor hun toegewijde medewerking, die zij ook thans nog verleenen, moge hier nog een plaatsje vinden.

VERKLARING VAN PLAAT VI.

(Zie blz. 81).

Links: tak van Bramley's Seedling, bespoten met Deltacid-zeep. Vruchten en bladeren vrijwel gaaf.

Rechts: tak van idem, onbespoten. Vruchten en bladeren duidelijk door de aantasting misvormd.

DE VETVLEKKENZIEKTE, EEN VOOR NEDERLAND NIEUWE ZIEKTE BIJ BRUINE BOONEN (PHASEOLUS VULGARIS)

DOOR

K. T. WIERINGA

Door den Heer Ir. C. KOOPMAN te Zierikzee werden in Juli 1929 aan den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen zieke boonenplanten ingezonden, welke waren gekenmerkt door het voorkomen van roestbruin gekleurde bladnerven, terwijl aan de bladstelen longitudinale, roestbruin gekleurde vlekken te zien waren (Fig. 2). In het eerste stadium der aantasting vertoonen zich op de bladeren enkele tot een zeer groot aantal aanvankelijk kleine, doorzichtige vlekjes, omgeven door een tamelijk breede lichtgroene tot gele zoom. Later verdort dit vlekje, maar het behoudt meestal nog gedurende langen tijd een doorschijnend randje. Waar de vlekjes zich bevinden groeit het blad minder snel of geheel niet, zoodat bladeren, in een jeugdig stadium aangetast, soms zeer grillige vormen kunnen aannemen. Er bestaat eenige, hoewel slechts geringe, kans de ziekte met mozaikziekte te verwarren.

Daar het vermoeden bestond, dat deze ziekte door bacteriën werd veroorzaakt, werd mij verzocht in deze richting een onderzoek in te stellen. Uit de zieke stengeldeelen kon door uitzaaiing op een bouillon-agar-glucose plaat gemakkelijk een bacterie in reincultuur gebracht worden, die in staat was de bekende ziekteverschijnselen bij bruine boonen te verwekken. Een uitzaaiing van ziek materiaal op 6-7-'29, leverde 8 Juli een reincultuur, waarmee 17 Juli van 10 bruine booneplanten er 3 werden geïnfecteerd, door de bladeren met een suspensie der bacteriën in water met een penseeltje te bestrijken. De eerste ziekte-verschijnselen deden zich na 5 dagen voor, terwijl na 8 dagen alle 3 planten ziek geworden waren. De 6 niet behandelde planten bleven gezond.

Een dergelijke proef, die bij slaboonen (dubbele princessen) werd uitgevoerd, bleef zonder gevolg. Van de 20 planten, die deels uitwendig werden geïnfecteerd, deels met de entnaald werden gekrast of geprikt, werd er geen enkele ziek. Al deze en de volgende proeven werden in een kas uitgevoerd.

Een tweede zending zieke planten uit Zierikzee leverde zonder moeite dezelfde bacterie in reincultuur, zoo ook een zending

uit Medemblik. Met al deze stammen werden nu ook Kievitsboonen geinfecteerd, terwijl met de twee nieuwe stammen ook de bruine boonen nu bespoten werden. Binnen een week waren alle planten ziek geworden. Bijgaande foto's geven een duidelijk beeld van de ziekte zooals deze zich voordeed op de bladeren der geinfecteerde planten. (Fig. 1 en 3.)

Bij een bezoek aan het kweekersbedrijf van den Heer Ir. KOOPMAN te Zierikzee bleek, dat vooral de violetbloeiende varieteiten der bruine boon vatbaar waren voor de ziekte. Slechts een enkele maal werd de ziekte in een witbloeiende varieteit aangetroffen en zij beperkte zich tot slechts enkele vlekjes op de bladeren. Dit geval deed zich voor op een naburig bedrijf, waar een mengsel was uitgezaaid van de zeer productieve witbloeiende varieteit Ceka met een violetbloeiend ras, dat zeer vatbaar bleek te zijn. De Ceka-boonen stonden geheel gezond temidden der totaal verschrompelde, vrijwel bladlooze violetbloeiers. Wel een bewijs voor de groote resistentie der Ceka-varieteit.

De geringe door mij opgedane ervaring kwam geheel overeen met die van den Heer KOOPMAN. Mijn infectieproeven waren gelukt bij bruine boonen en bij kievits-boonen, beide violetbloeiende varieteiten, terwijl ze niet aansloegen bij de witbloeiende princesseboonen. Daarna werden uitgebreidere proeven in deze richting genomen. Van den Heer KOOPMAN ontving ik 14 varieteiten van bruine boonen met opgave van bloemkleur en al of niet vatbaarheid, voor zoover deze te velde gebleken was. Deze boontjes werden in de kas uitgepoot en nadat zich de eerste bladeren ontwikkeld hadden, werden ze bespoten met een bacterie-suspensie.

Intusschen werd ik attent gemaakt op een Amerikaansche publicatie van W. H. BURKHOLDER, die in 1921 een dergelijke bacterieziekte beschreef, terwijl in 1928 door C. STAPP en W. KOTTE overeenkomstige verschijnselen in Duitschland waren waargenomen. Zoowel aan Burkholder als aan STAPP verzocht ik mij hunne culturen te willen toezenden. Zoodoende was ik in staat de 14 varieteiten van KOOPMAN ook te bespuiten met de inmiddels van STAPP ontvangen cultures. De cultuur van BURKHOLDER ontving ik pas later, toen het geschikte seizoen voor deze proefnemingen reeds verstreken was.

Het resultaat der infectieproeven bij de 14 boonevarieteiten blijkt uit het volgende tabelletje:

Bloemkleur en vatbaarheid tegen de Vetvlekkenziekte bij eenige boonen-varieteiten.

Var.	Bloemkleur	Vatbaarheid te velde waargenomen	Vatbaarheid waargenomen bij infectie proeven met	
			stam Zierikzee	stam Duitschland
621	wit	onvatbaar	onvatbaar	onvatbaar
666	„	„	„	„
619	„	„	„	„
647	violet	zeer vatbaar	vatbaar	vatbaar
636	„	iets vatbaar	„	„
713	wit	onvatbaar	onvatbaar	onvatbaar
699	„	?	„	„
Kühn	violet	iets vatbaar	vatbaar	vatbaar
702	wit	?	„	onvatbaar
673	violet	vatbaar	„	vatbaar
Aka	„	„	„	„
Beka	wit	onvatbaar	onvatbaar	onvatbaar
Ceka	„	„	„	„
662	violet	zeer vatbaar	vatbaar	vatbaar

Bij deze proeven bleek in de eerste plaats, dat alle violetbloeiende varieteiten vatbaar waren, terwijl van de witbloeiende varieteiten er slechts een (no. 702) werd aangetast door de Zierikzeesche stam. Verder bleek het ziektebeeld met de Duitsche cultuur verkregen geheel overeen te komen met dat van de eigen stammen. De door STAPP en KOTTE voor deze ziekte aangenomen naam „Fettfleckenkrankheit" werd daarom ook hier aangenomen, te meer daar deze naam het beeld der ziekteverschijnselen op de bladeren zeer goed weergeeft.

Wat de nomenclatuur van het microorganisme betreft hebben STAPP en KOTTE zich aangesloten bij BURKHOLDER. Terwijl BURKHOLDER zijn bacterie *Phytomonas medicaginis* var. *phaseolicola* gedoopt heeft, spreken STAPP en KOTTE van *Pseudomonas medicaginis* var. *phaseolicola*. Physiologisch zoowel als morphologisch bestaat er tusschen de Amerikaansche, Duitsche en Nederlandsche stammen een zoo groote overeenkomst, dat alle drie wel tot dezelfde soort mogen gerekend worden. Echter schijnt mij deze naam niet gelukkig gekozen. *Phytomonas medicaginis*, een geel staafje, dat in staat is lucerne aan te tasten moge in physiologisch opzicht veel overeenkomst hebben met deze bacterie, maar zij is niet in staat de hier beschreven ziekte bij boonen te veroorzaken, terwijl omgekeerd de kleurlooze *phaseolicola* de lucerne niet kan aantasten. Vooral moet het kleurverschil, dat

in de determinatieve indeeling van BERGEY's Manual een belangrijk kenmerk is in dit geslacht, de determinatie zeer bemoeilijken.

Ter vergelijking geef ik in volgend tabelletje de voornaamste eigenschappen der Amerikaansche, Duitsche en Nederlandsche stammen van *Phytomonas medicaginis* var. *phaseolicola* (BURKH.) naast die van de *Phytomonas medicaginis* (SACKETT) (zie BERGEY's Manual of determinative Bacteriology, blz. 174).

DETERMINATIE-KENMERKEN VAN PHYTOMONAS MEDICAGINIS (SACKETT) EN PHYTOMONAS MEDICAGINIS VAR. PHASEOLICOLA (BURKH.).

Phytom. medicaginis	*Phytom. medicaginis v. phaseolicola.*
beweeglijk staafje	beweeglijk staafje
0,5—0,8 bij 1,2—2,4	0,4—0,6 bij 1,3—3,2
1—4 polaire flagella.	1—12 (Duitschl.), 1. (Amer.), 1—4 (Ned.) polaire flagella
staafje geel,	staafje kleurloos, fluoresceerend pigment gevormd in Uschinsky opl.
geel pigment gevormd	
gelatine niet vervloeid	gelatine niet vervloeid
melk onveranderd	melk niet gecoaguleerd, zwak alk.
nitraten niet gereduceerd	nitraten niet gereduceerd
zetmeel niet gehydroliseerd	zetmeel niet gehydroliseerd

Bestrijdingsmiddelen tegen de ziekte kunnen voorloopig niet worden aangegeven. Door verdere proeven moet worden uitgemaakt of de ziekte met het zaad, door bodembesmetting of door beide wordt overgebracht. Gelukkig bestaan er zeer productieve resistente rassen, waarvan ik slechts de varieteit Ceka van Ir. KOOPMAN wil noemen.

Wageningen, 30-1-'30. *Laboratorium voor Microbiologie.*

BIBLIOGRAPHIE.

WALTER H. BURKHOLDER. A new bacterial disease of the bean. Phytopathology, Vol. XVI, 1926, 915—927.

Dr. C. STAPP und Dr. W. KOTTE, Die Fettfleckkenkrankheit der Bohne, eine für Deutschland neue, durch Bakterien hervorgerufene Pflanzenkrankheit. Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, 9, 1929, S. 35—37.

VERKLARING VAN PLAAT VII.

Foto Heijnekamp.

Foto 1. Bruineboon, bespoten met eene suspensie van Phytomonas medicaginis var. phaseolicola.

Foto 2. Zieke boon ingezonden door Ir. KOOPMAN te Zierikzee.

Foto 3. Doorzichtige bladvlekjes op den rand van een geinfecteerd blad. (Bij doorvallend licht gefotografeerd.)

Fig. 1

Fig. 2

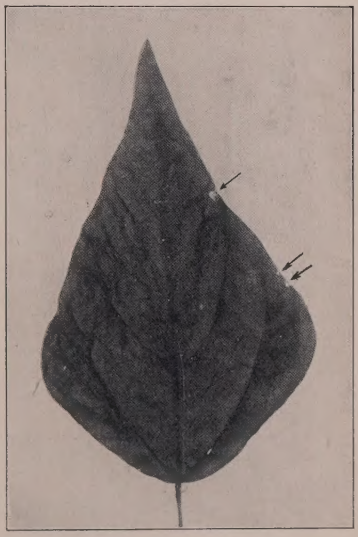

Fig. 3